

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

ИНСТИТУТ МАШИНОСТРОЕНИЯ

Кафедра «Управление промышленной и экологической безопасностью»

УТВЕРЖДАЮ

Завкафедрой «УПиЭБ»

Л.Н. Горина

(И.О. Фамилия)

« 12 » июня 2017 г.

ЗАДАНИЕ

на выполнение выпускной квалификационной работы

Студент: Каняев Никита Олегович

1. Тема: «Разработка документов предварительного планирования действий по тушению пожара на объекте ФГБОУ ВО «Тольяттинский государственный университет», ул. Фрунзе 2г и мероприятия по обеспечению безопасности участников пожара»
2. Срок сдачи студентом законченной выпускной квалификационной работы «12» июня 2017 г;
3. Исходные данные к выпускной квалификационной работе: перечень оборудования, план размещения оборудования, план размещения средств пожаротушения, результаты аналитического контроля за состоянием окружающей среды, план мероприятий по охране труда, план ликвидации аварийных ситуаций.
4. Содержание выпускной квалификационной работы (перечень подлежащих разработке вопросов, разделов)
Аннотация,

Введение,

1. Характеристика объекта,
2. Технологический раздел,
3. Научно-исследовательский раздел,
4. Раздел «Охрана труда»,
5. Раздел «Охрана окружающей среды и экологическая безопасность»,
6. Раздел «Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности»,

Заключение

Список использованной литературы

Приложения

5. Ориентировочный перечень графического и иллюстративного материала
 1. Генеральный (ситуационный) плана объекта.
 2. Эскиз объекта (участок, рабочее место). Спецификация оборудования
 3. Технологическая схема.
 4. Схема противопожарной защиты объекта.
 5. Статистический анализ пожаров (диаграммы).
 6. Анализ существующих принципов, методов и средств обеспечения пожарной безопасности.
 7. Схема предлагаемых изменений (конструктивных, технических, технологических, планировочных, средства защиты, организационные тактические и надзорные мероприятия и т.д.).
 8. Лист по разделу «Охрана труда».
 9. Лист по разделу «Охрана окружающей среды и экологической безопасности».
 10. Лист по разделу «Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности».
6. Консультанты по разделам: нормоконтроль – А.Г. Егоров
7. Дата выдачи задания « 31 » мая 2017 г.

Заказчик (*указывается
должность, место работы, ученая
степень, ученое звание*)

И.о. начальника ФГКУ «31 отряд
ФПС по Самарской области»
полковник внутренней службы

Руководитель выпускной
квалификационной работы

Задание принял к исполнению

А.И. Пупыкин

(И.О. Фамилия)

А.В. Краснов

(И.О. Фамилия)

Н.О. Каняев

(И.О. Фамилия)

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

ИНСТИТУТ МАШИНОСТРОЕНИЯ

Кафедра «Управление промышленной и экологической безопасностью»

УТВЕРЖДАЮ

Завкафедрой «УПиЭБ»

_____ Л.Н. Горина
(И.О. Фамилия)

«15» июня 2017 г.

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН
выполнения выпускной квалификационной работы

Студента: Каняев Никита Олегович

По теме: «Разработка документов предварительного планирования действий по тушению пожара на объекте ФГБОУ ВО «Тольяттинский государственный университет», ул. Фрунзе 2г и мероприятия по обеспечению безопасности участников пожара»

Наименование раздела работы	Плановый срок выполнения раздела	Фактический срок выполнения раздела	Отметка о выполнении	Подпись руководителя
Аннотация	31.05.17 – 31.05.17	31.05.17	Выполнено	
Введение	01.06.17 – 01.06.17	01.06.17	Выполнено	
1. Характеристика объекта	02.06.17 – 03.06.17	03.06.17	Выполнено	

2. Технологический раздел	04.06.17 – 05.06.17	05.06.17	Выполнено	
3. Научно-исследовательский раздел	06.06.17 – 08.06.17	08.06.17	Выполнено	
4. Раздел «Охрана труда»	08.06.17 – 09.06.17	09.06.17	Выполнено	
5. Раздел «Охрана окружающей среды и экологическая безопасность»	10.06.17 – 10.06.17	10.06.17	Выполнено	
6. Раздел «Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности»	11.06.17 – 11.06.17	11.06.17	Выполнено	
Заключение	12.06.17 – 12.06.17	12.06.17	Выполнено	
Список использованной литературы	13.06.17 – 13.06.17	13.06.17	Выполнено	
Приложения	14 .06.17 – 14. 06.17	14.06.17	Выполнено	

Руководитель выпускной
квалификационной работы

_____ А.В. Краснов
(И.О. Фамилия)

Задание принял к исполнению

_____ Н.О. Каняев
(И.О. Фамилия)

АННОТАЦИЯ

Тема бакалаврской работы: «Разработка документов предварительного планирования действий по тушению пожара на объекте ФГБОУ ВО «Тольяттинский государственный университет», ул. Фрунзе 2г и мероприятия по обеспечению безопасности участников пожара»

Количественная характеристика работы:

- количество страниц: 55
- количество таблиц: 6
- библиографический список: 20

Объектом исследования был выбран второй корпус Тольяттинского государственного университета который расположенный на ул. Фрунзе 2г. Основной задачей при возникновении пожара является и остаётся спасение и сохранение жизни и здоровья людей

Исходя из задачи данной работы, была выявлена необходимость создания документов предварительного планирования действий по тушению пожара. Рассмотрены два варианта максимально возможных мест возникновения пожара и произведены расчеты сил и средств на его локализацию.

В разделе «Оперативно-тактическая характеристика объекта тушения пожара» был произведен анализ объекта и была сделана полная характеристика данного сооружения

В разделе «Прогноз развития пожара» выявлены наиболее возможные места возникновения пожара и пути его распространения

В разделе «Организация тушения пожара обслуживающим персоналом до прибытия пожарных подразделений» составлена инструкция и порядок выполнения действий до прибытия первых пожарных расчетов

В разделе «Организация проведения спасательных работ» выявлены пути эвакуации

В разделе «Средства и способы тушения пожара» выполнен расчет нужного количества огнетушащего вещества и пожарных подразделений

В разделе «Требования охраны труда и техники безопасности» создан ряд руководств по обеспечению техники безопасности

В разделе «Организация несения службы во внутреннем наряде» организация и порядок проведения занятий с личным составом

В разделе «Организация проведения испытаний пожарной техники и вооружения с оформлением документации» имеется методика испытаний пожарной техники и вооружений

В разделе «Охрана окружающей среды и экологическая безопасность» выявлены возможные опасные факторы пожара которые негативно влияют на человека а так же на окружающую среду

В разделе «Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности» оценена экономическая эффективность от внедрения системы пожаротушения.

В заключении сделаны выводы и даны предложения по тушению возможного пожара в учебном головном корпусе «ТГУ»

ABSTRACT

The subject of bachelor's work: «The development of the documents of preliminary actions of firefighting at the object of Federal State Budgetary Educational Department Of Higher Education "Togliatti State University" , 2g Frunze st., Togliatti, and of providing the fire participants' security measures».

The graduation work consists of an explanatory note on pages, introduction, including 6 tables, the list of 20 references including 5 foreign sources and the graphic part on 9 A1 sheets.

The aim of the work is to give some information about the methods and means of improving the level of fire and technospheric safety at this object.

The work covers the following points:

1. The two places of possible fire were offered.
2. The calculation of resources and power needed in fire extinguishing was done.
3. The economic efficiency of inclusion the firefighting system was estimated.

The conclusion part contains inferences and gives the offers of the way of extinction of possible fire in the main campus of TSU.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
1 Оперативно-тактическая характеристика объекта тушения пожара	8
1.1 Общие сведения об объекте	8
1.2 Данные о пожарной нагрузке и системы противопожарной защиты	9
1.3 Противопожарное водоснабжение	10
1.4 Сведения о характеристиках электроснабжения, отопления и вентиляции .	10
2 Прогноз развития пожара	12
2.1 Обоснование возможных мест возникновения пожара:	12
2.2 Пути возможного распространения пожара	12
2.3 Места возможных обрушений строительных конструкций	12
2.4 Возможные зоны задымления и прогнозируемая концентрация продуктов горения	13
2.5 Возможные зоны теплового воздействия	13
3 Организация тушения пожара обслуживающим персоналом до прибытия пожарных подразделений	14
3.1 Инструкция о действиях персонала при обнаружении пожара	14
3.2 Данные о дислокации аварийно-спасательных служб объекта	15
3.3 Наличие и порядок использования техники и средств связи объекта	15
3.4 Организация обеспечения средствами индивидуальной защиты участников тушения пожара и эвакуируемых лиц	15
4 Организация проведения спасательных работ	16
4.1 Эвакуация людей	16
5 Средства и способы тушения пожара	17

5.1 Расчет сил и средств	17
6 Требования охраны труда и техники безопасности	31
7 Организация несения службы во внутреннем наряде	33
7.1 Организация работы караула на пожарах, учениях, с учетом соблюдения правил по охране труда в подразделениях ГПС	33
7.2 Организация занятий с личным составом караула	34
7.3 Составление оперативных карточек пожаротушения.	37
8 Организация проведения испытаний пожарной техники и вооружения с оформлением документации	37
9 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность	40
9.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду:	40
9.2 Предлагаемые или рекомендуемые принципы, методы и средства снижения антропогенного воздействия на окружающую среду согласно	40
9.3 Разработка документированных процедур согласно ИСО 14000	42
10 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности	44
10.1 Разработка плана мероприятий, направленных на обеспечение пожарной безопасности в организации.....	44
10.2 Расчет математического ожидания потерь при возникновении пожара в организации.	46
10.3 Определение интегрального эффекта от противопожарных мероприятий	49
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	52
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	53

ВВЕДЕНИЕ

Статистика неумолимо фиксирует возгорания в учебных учреждениях которые не редко приводят к гибели людей .С каждым годом возгорания в учебных учреждениях становится меньше .Такую статистику нам показывает МЧС России количество пожаров стремительно падает и в прошлом году сократилось на 4,6%.Если учесть что показатель пожарной безопасности показывает уровень развития государства то мы можем с уверенностью сказать что развитие пожарной безопасности и служб жизни обеспечения напрямую показывает уровень нашей жизни .Развитие науки и техники не стоит на месте в свою очередь совершенствуется пожарно техническое вооружение и системы пожаротушение и обнаружения.

Так же возгорания случаются и в других странах. По данным Шотландской пожарно-спасательной службы в 2015-16 годах в общей сложности было зарегистрировано 88 857 инцидентов, что на 374 инцидентов (5 процентов) больше чем 2014-15 год.[1]

Одним из немало важным фактором является знание и соблюдение техники безопасности в учебных учреждениях .Проведение с учащимися учений и инструктажей сокращает риск возникновения паники и следовательно риска получения травмы при эвакуация .Кроме того обучения персонала действию по возникновения пожара минимизирует время следования учащихся и персонала из горящего здания .Основной проблемой остаётся устаревшие элементы электрической проводки и не соблюдение мер пожарной безопасности при возникновения пожара .

Основной задачей моей выпускной квалификационной работы является разработка комплекса действий при возникновения пожара и действий по тушению и сохранение жизни и здоровья участников тушения пожара на объекте ТГУ расположено на ул. Фрунзе, 2г. Данное направление

исследовательской работы будет и останется актуальным так как на первом месте будет и останется жизни и здоровья людей.

На основании выше приведенного можно выделить основные задачи которые нужно выполнить в выпускной квалификационной работе.

- Выявить все возможные причины возникновения возгорания на данном объекте, чтобы не допустить гибель людей при неблагоприятном стечении событий.
- Сократить риск возникновения пожара в учебном заведении.
- Определить возможные очаги пожара и пути распространения огня.
- Разработать комплекс мероприятий обеспечивающую наиболее быстрое определения очага возгорания и его локализацию.
- Определить экономическую эффективность разработанного комплекса мероприятий.

Целью выпускной квалификационной работы является выявление наихудшего сценария развития пожара ,количество сил и средств необходимое для тушения данного пожара ,выявить основную зону поражения опасными факторами пожара и определение нанесённого ущерба зданию и конструкций.

1 Оперативно-тактическая характеристика объекта тушения пожара

1.1 Общие сведения об объекте

Здание Самарского педагогического института и гуманитарных факультетов Тольяттинского Гуманитарного Университета. Головное здание ТГУ расположено на ул. Белорусская, 14. В учебном корпусе на ул. Фрунзе 2Г размещены Факультеты физической культуры и спорта, изобразительного и декоративно-прикладного искусства, педагогический факультет.

Здание II степени огнестойкости, без чердачное, состоявшие из трех этажей с техническим подпольем. Состоит из 2-х блоков. Блок «А»-размеры в плане: 60x55 м, блок «Б»- состоит из трех зданий соединённых между собой коридорами.

Блок «А» соединен с блоком «Б» вставкой-коридором на 1-м этаже. Стены здания снаружи выполнены из железобетонных плит, внутренние не несущие стены кирпичные, кровля не сгораемая, гидроизоляционное покрытие «Изопласт» в 2 слоя с декоративной крошкой. Высота здания 17 метров. Здание педагогического института по периметру обнесено 1,0м железным забором, въездные ворота имеются с северо-западной стороны, калитки для входа с южной стороны со стороны автостоянки. Сторонние организации на территории педагогического института отсутствуют.

В техническом подполье, помещения также отсутствуют, там расположены только инженерные сети, тепловый пункт и основная электрощитовая (в блоке «А»).

В качестве покрытия полов здания используется бетонная заливка, плитка, линолеум. Проемы: пластиковые окна и филенчатые двери. Внутренняя отделка стен - штукатурка, побелка, водоэмульсионная покраска.

С северной стороны здания (на территории) расположена трансформаторная подстанция ТП-306 «б», от которой запитано полностью все здание.

На объекте отсутствуют радиоактивные, химические вещества, которые при контакте с водой вступают в реакцию. Также в здании отсутствуют газовые баллоны.

1.2 Данные о пожарной нагрузке и системы противопожарной защиты

Наибольшая горючая нагрузка присутствует в лекционных аудиториях и классах и составляет до 20 кг/м². На территории педагогического института не присутствуют взрывопожароопасных производств, технологические процессы отсутствуют. На объекте отсутствуют радиоактивные, химические вещества, которые при контакте с водой вступают в реакцию..

Здание Тольяттинского государственного университета оборудовано автоматической пожарной сигнализацией, все помещения и коридоры защищены дымовыми извещателями ИП-212-45 и ИП-212-5МЗ, а также ручными пожарными извещателями расположенными в коридора, передача сигнала переводиться автоматически в ДДС «1» подразделение Государственной противопожарной службы г.о Тольятти (ФГКУ 31 отряд ФПС по Самарской области, расположенного по адресу: г. Тольятти, ул. 40 лет победы, 94) – при помощи станции объектовой радиосистемы передачи извещений «Стрелец – Мониторинг».

Система оповещения и управления эвакуаций (СОУЭ) состоит из блока речевого оповещения «Орфей». ППКП «Сигнал-20» расположен на 1-м этаже возле вахты (центральный вход с южной стороны). Также имеется телефонная и селекторная связь по всем помещениям.

1.3 Противопожарное водоснабжение

На территории автокомплекса проходит кольцевой водопровод с расположенными на нём ближайшими 5 ПГ:

- ПГ-16 – с западной стороны, в 60м на К-200;
- ПГ-5 – с южной стороны, в 181м на К-400;
- ПГ-6 – с южной стороны, в 163м на К-400;
- ПГ-26 – с восточной стороны, в 18м на К-400;
- ПГ-36 – с восточной стороны, в 125м на К-600.

Внутреннее водоснабжение:

Блок «А»:

- 1 этаж- 11 ПК
- 2 этаж- 10 ПК
- 3 этаж- 4 ПК
- Блок «Б»:
- 1 этаж- 4 ПК
- 2 этаж- 5 ПК
- 3 этаж- 5 ПК

1.4 Сведения о характеристиках электроснабжения, отопления и вентиляции

Электроснабжение 220/380В, на каждом этаже размещены распределительные электрощитовые. В подвальном помещении имеется основная электрощитовая, через которую можно обесточить всё здание. С северной стороны здания (на территории) расположена трансформаторная подстанция ТП-306б, от которой поступает электроэнергия в весь корпус. Электроэнергию отключает местный электромонтер.

Теплоснабжение: центральное водяное. Трубопровод проложен открыто и окрашен маслянистой краской. Теплоснабжение здания осуществляется от тепловых сетей ОАО «Тевис».

Вентиляция: приточно-вытяжная с естественным и механическим побуждением. Естественная вентиляция выполненная в виде каналов которые расположены в самой стене. В зависимости от предназначения помещения вентиляция обеспечивает приток чистого и свежего воздуха в помещение

2 Прогноз развития пожара

2.1 Обоснование возможных мест возникновения пожара:

Здание педагогического института только с дневным нахождением учащихся и персонала, так как в данном корпусе нет пожароопасных технологических процессов, возникновение пожара вероятнее всего может произойти от короткого замыкания электропроводки (электроприбора) в любой момент, от нарушения правил пожарной безопасности или по неосторожности.

За 1 вариант пожара возникновение пожара необходимо взять в актовом зале на 2 этаже пожарная нагрузка этого помещения умеренная состоящая преимущественно из стульев (зал на 144 места, размеры в плане 12×16м $S=192\text{м}^2$ и сцена 12×4м $S=64\text{м}^2$)

За 2 вариант пожара принимаем возникновение пожара в помещении читального зала библиотеки на 1 этаже пожарная нагрузка этого помещения сравнительно невелика так как составляющие данной пожарной нагрузки являются книги (размеры читального зала 8×15м $S=120\text{м}^2$, 25 рабочих мест).

2.2 Пути возможного распространения пожара

Пламя в здании может разноситься по элементам отделки и декора в местах прохода коммуникаций таких как водопровод, канализации, вентиляции через оконные рамы перемещение пожара может произойти на выше стоящие этажи.

2.3 Места возможных обрушений строительных конструкций

При развитии пожара свыше 2,5 часа возможное обрушение строительных конструкций над местом возникновения пожара.

Как говорили в своей работе Томас В. Игар и Кристофер Муссо (Thomas W. Eagar and Christopher Musso) «Известно, что конструкционная сталь начинает размягчаться около $425\text{ }^{\circ}\text{C}$ и теряет примерно половину своей

прочности при 650 ° С. Именно поэтому снятия напряжений стали происходит в этом температурном диапазоне»

Соответственно при воздействии температуры 650 ° С может произойти обрушение строительных конструкций так как сталь утратит свои конструктивные свойства.[2]

2.4 Возможные зоны задымления и прогнозируемая концентрация продуктов горения

Распространение дыма происходит хаотично от очага возникновения пожара. При незакрытых дверях дым незамедлительно достигнет других кабинетов и в скором времени заполнит всю территорию этажа.[3]

2.5 Возможные зоны теплового воздействия

Конвекционные потоки ограничиваются помещением но проходя по вентиляционным каналам появляться такое явление как конвекционная теплопередача, происходящая теплопередача может нагреть смежное помещение находящиеся выше этажом и может спровоцировать загорание данного помещения.

3 Организация тушения пожара обслуживающим персоналом до прибытия пожарных подразделений

3.1 Инструкция о действиях персонала при обнаружении пожара

Каждый работник объекта при обнаружении пожара или признаков горения (задымления, запаха гари, повышения температуры и т.п.)

ОБЯЗАН:

- Незамедлительно сообщить по телефону 01 или мобильному телефону 112 о возгорание в пожарную охрану (при возможности сообщить адрес объекта, возможное место возгорания и сообщить свою фамилию) Доложить руководителю и охране объекта о пожаре.
- Начать самому и привлечь других лиц к эвакуации людей из помещений в безопасное место согласно плану эвакуации;

Должностные лица, прибывшие к месту пожара, ОБЯЗАНЫ:

- Приступить к эвакуации оставшихся в здании людей .
- Провести повторную сигнализацию сообщения о пожаре и известить начальство университета.
- Организовать встречу пожарных расчетов и оказывать всякую поддержку в тушение пожара.
- Создать зону вокруг объекта безопасную для персонала и учащихся не участвующих в тушение объекта .
- Выполнять действия по тушения объекта согласно руководству тушения пожара до прибытия пожарных подразделений.
- при необходимости отключить электроэнергию;
- прекратить все работы, кроме работ, связанных с мероприятиями по ликвидации пожара;
- одновременно с тушением пожара организовать эвакуацию и защиту материальных ценностей;

3.2 Данные о дислокации аварийно-спасательных служб объекта

Аварийно–спасательная служба на данном объекте отсутствует.

3.3 Наличие и порядок использования техники и средств связи объекта

Сигнал о возникновении пожара в здании Тольяттинского государственного института включается автоматическое и информирует студентов и персонала по внутреннему оповещению и по громкоговорящей связи, а также производится немедленный вызов пожарной охраны с помощью оборудованной радиосистемы передачи извещения «Стрелец Мониторинг»

3.4 Организация обеспечения средствами индивидуальной защиты участников тушения пожара и эвакуируемых лиц

Соотрудники пожарной охраны оснащены средствами индивидуальной защиты согласно требованиям охраны труда при проведение работ. Обеспечение эвакуируемых людей спасательных устройствами СИЗОД производится личным составом пожарной охраны, участвующего в тушении. ДПД объекта средствами индивидуальной защиты не снабжена

4 Организация проведения спасательных работ

4.1 Эвакуация людей

Проанализировав данные объекта, основной задачей, при возникновении пожара остаётся эвакуация и спасение людей из опасной зоны. Во время прохождения занятий в учебном корпусе, на объекте могут находиться свыше 646 человека. Эвакуация людей, в случае возникновения пожара происходит персоналом учебного заведения согласно плана эвакуации через главный вход либо через эвакуационные выходы, расположенные в здании. Эвакуация людей свыше расположенных этажей происходит через эвакуационные выходы по лестничным маршам. После прибытия расчетов Городской Пожарной Охраны эвакуация проводится звеньями ГДЗС по запасным эвакуационным выходам, а при чрезвычайных ситуациях по штурмовой и трехколенной выдвигной лестнице, автолестнице или веревок самоспастелей.

Количество эвакуационных выходов:

Блок «А»:

- на 1 этаже - 2 основных и 3 запасных выхода
- со 2 этажа - 3 основных выхода
- с 3 этажа - 2 основных выхода
- с северной лестничной клетки есть выход на кровлю (ключи находятся на вахте).

Блок «Б»:

- на 1 этаже - 1 основной и 2 запасных выхода
- со 2 этажа - 3 основных выхода
- с 3 этажа - 2 основных выхода
- с северной лестничной клетки есть выход на кровлю (ключи находятся на вахте).
- С кровли блоков предусмотрен спуск по стационарной наружной лестнице.

5 Средства и способы тушения пожара

5.1 Расчет сил и средств

Таблица 1-Силы и средства, привлекаемые на тушение пожара и время их сосредоточения

Ранг пожара	Подразделения	Количество и тип пожарных автомобилей	Численность расчета, / звенов Г/ЗС	Расстояния от пожарных подразделений до объекта, км	Время следования, мин.	Кол-во огнетушащего вещества	
						Воды, л	ПО, л
	81 ПСЧ	1 АЦ-40	5/1	1,5	2	2400	150
	11 ПСЧ	2 АЦ-40 1 АЛ-30/ 1 КП	10/2 1/0	3	4	5700	360
	69 ПСЧ	1АЦ-40	5/1	6	8	3000	160
	76 ПЧ	1АЦ-40	5/1	8	10	3000	160
	70 ПСЧ	1 АЦ-40	5/1	10	13	2400	150
	75 ПСЧ	1АЦ-40	5/1	8	10	3000	160
	86 ПСЧ	1АЦ-40 1 АЛ-30 1 АГ-12	5/1 1/0 1/0	12	16	3000	160
	МУ АСС	1 СА 1 ХЗА	8/2	10	13	-	-
	13 ПСЧ	1 АЦ-40	5/1	20	26	3000	180
	146 ПСЧ	1 АЦ-40	5/1	17	22	5000	200
	цех №35	1 АЦ-40	5/1	30	40	3000	165
	3	63 ПСЧ	1 АЦ-40	5/1	30	40	2600
	9 СПЧ по ТКП	1 АЦ-40	5/1	90	120	3200	200
	8 ПЧ	1 АЦ-40	5/1	90	120	6000	360
	71 ПЧ	1 АЦ-40	5/1	90	120	4000	180
СР	МУ АСС	1 СА 1 ХЗА	8/2	10	13	-	-
СР	13 ПСЧ	1 АСМ	2/0	20	26	-	-
СР	9 СПЧ по ТКП	1 ПСП 1 АСО	8/0 2/0	90	120	-	-

Рекомендуемые средства и способы тушения пожара по варианту №1.

Тушение пожара в образовательных учреждениях.

При организации эвакуации персонала и учащихся и защиты путей эвакуации обеспечивают подачу стволов на центральные пути распространения огня и в очаг пожара. Для локализации пожара используют воду, механическую пену средней кратности. При подачи огнетушащего вещества для тушения пожаров применяют стволы РСК-50, а при развывшихся пожарах подают стволы РС-70.

При тушению пожара необходимо произвести следующие мероприятия:

- установить связь с обслуживающим персоналом института;
- выявить меры принятые персоналом по выводу учащихся из представляющих угрозу помещений;
- назначить определенное лицо, из обслуживающего персонала института, ответственного за подсчетом эвакуируемых;
- уточнить количество учащихся, места их предположительного нахождения;
- организовать эвакуацию учащихся совместно с преподавателями и обслуживающим персоналом, обеспечив защиту путей эвакуации;
- назначить пункты сбора эвакуированных;
- запросить проверку наличия учащихся после эвакуации, от руководителей учреждения.
- прекратить подачу электроснабжение, получить допуск на тушение пожара.

Расчет необходимого количества сил и средств:

Определяем вероятную обстановку на пожаре к моменту подачи сил и средств первым подразделением, т.е. 81-ПСЧ. Тактические возможности: АЦ-40 1 ед.: 1 ствол РСК-50, 1 звено ГДЗС.

Исходные данные:

Загорание произошло от К.З. электроаппаратуры в углу на сцене размерами в плане 4х12м в актовом зале 16×12м на 2 этаже

L-расстояние до объекта 2,19 км

$$V_{л}=1\text{м/мин}$$

$$J=0,1\text{л/м}^2\text{с}$$

Если считать, что АПС сработало, время на обнаружение возгорания составит 2мин.

Время свободного развития пожара:

$$T_{св} = T_{дс} + T_{сб} + T_{сл} + T_{бр} = 2 + 1 + 3 + 3 = 9 \text{ мин} \quad (5.1)$$

$$\text{Где } T_{сл} = L \times \frac{60}{45} = 2,19 \times \frac{60}{45} \quad (5.2)$$

Площадь пожара составит:

$$\text{Так как } T_1 \leq 10 \text{ мин, } R_1 = 0.5V_{л}T_1 = 0,5 \times 1 \times 9 = 4,5 \text{ м,} \quad (5.3)$$

то $S_{\text{пож}}=0,25\pi$

$$R_1^2=0,25 \times 3,14 \times 4,5^2=15,9 \text{ м}^2 \quad (5.4)$$

1. Площадь тушения пожара составит:

$$\text{Так как } R_1 \leq 5, \text{ то } S_T = S_{\text{пож}} = 15,9 \text{ м}^2 \quad (5.5)$$

2. Определяем требуемый расход огнетушащих средств на тушение:

$$\text{а. } Q_{\text{тр.т}} = S_T \times J = 15,9 \times 0,1 = 1,6 \text{ л/с} \quad (5.6)$$

3. Требуемое количество стволов на тушение:

$$N_{\text{ст.т}} = \frac{Q_{\text{тр.т}}}{Q_{\text{ств}}} = \frac{1,6}{3,5} = 0,5 - \text{принимаем 1 ствол РСК-50} \quad (5.7)$$

4. Определяем требуемый расход огнетушащих средств на защиту:

$$Q_{\text{тр.з1}} = 0,25 \cdot Q_{\text{тр.т}} = 0,25 \times 1,6 = 0,3 \text{ л/с.} \quad (5.8)$$

5. Требуемое количество стволов на защиту:

$$N_{\text{ст.з}} = \frac{Q_{\text{тр.з1}}}{Q_{\text{ств}}} = \frac{0,3}{3,5} = 0,1 - \text{принимаем 1 ствол РСК-50,} \quad (5.9)$$

но из тактических соображений и обстановки на пожаре, необходимо подать: 1 ствол РСК-50, на защиту соседних помещений находящихся на 2 этаже, 1 ствол РСК-50 на защиту соседних помещений находящихся на 3 этаже.

Дополнительно необходимо подать ещё 2 ствола РСК-50 на защиту путей эвакуации звеньями ГДЗС, проводившим проверку помещений на предмет наличия людей. Итого 4 ствола РСК-50 на защиту.

Вывод: в действительности подразделение 81-ПСЧ одним отделением на АЦ-40 обеспечит подачу только одного ствола РСК-50, одним звеном ГДЗС с общим расходом $Q_{\text{ф}}=3,5$ л/с, что недостаточно для локализации и ликвидации пожара. Произведем расчет на момент подачи стволов последним прибывшим подразделением по рангу пожара №2 75-ПСЧ, прибывающей через 15 мин. После начала развития пожара, $T_{\text{сл}}=12$ мин. На месте вызова сосредотачиваются 6 отделений на основных пожарных автомобилях с тактическими возможностями: 6 звеньев ГДЗС, 6 стволов РСК-50 с общим расходом 21 л/с.

1. Определим время развития пожара:

$$T_{\text{свз}} = T_{\text{дс}} + T_{\text{сб}} + T_{\text{слз}} + T_{\text{бр}} = 2 + 1 + 12 + 2 = 20 \text{ мин.} \quad (5.10)$$

2. Определяем путь, пройденный огнем:

Т.к. 1 ствол РСК-50 уже подан на тушение,

$$R_2 = 1 + 0,5V_{\text{л}}(T_{\text{сл2}} - T_{\text{сл1}}) = 4,5 + 0,5 \times 1 \times (12 - 3) = 9 \text{ м} \quad (5.11)$$

3. Определим площадь пожара:

Пожар охватывает большую часть сцены и выходит в зрительный зал, Спож должна составить:

$$S_{\text{пож}} = 0,25\pi R_2^2 = 0,25 \times 3,14 \times 9^2 = 63,6 \text{ м}^2 \quad (5.12)$$

1. Определим площадь тушения:

2. Т.к. пожар имеет угловое развитие, $S_{\text{т}}$ будет складываться из возможности подачи стволов и охватываемой $S_{\text{т}}$

$$3. \quad S_{\text{т}} = 0,25\pi R_2^2 - 0,25\pi(R_2 - h)^2 = 63,6 - 0,25 \times 3,14(9 - 5)^2 = 51 \text{ м}^2 \quad (5.13)$$

4. Определяем требуемый расход огнетушащих средств на тушение:

$$Q_{\text{тр.т}} = S_{\text{т}} \times J = 51 \times 0,1 = 5,1 \text{ л/с} \quad (5.14)$$

Требуемое количество стволов на тушение:

$$N_{\text{ст.т}} = \frac{Q_{\text{тр.т}}}{Q_{\text{ств}}} = \frac{5,1}{3,5} = 1,5\text{- принимаем 2 ствол РСК-50} \quad (5.15)$$

5. Определяем требуемый расход огнетушащих средств на защиту:

$$Q_{\text{тр.з1}} = 0,25. Q_{\text{тр.т}} = 0,25 \times 5,1 = 1,3 \text{ л/с.} \quad (5.16)$$

Требуемое количество стволов на защиту:

$$N_{\text{ст.з}} = \frac{Q_{\text{тр.з1}}}{Q_{\text{ств}}} = \frac{1,3}{3,5} = 0,4\text{- принимаем 1 ств. РСК-50,} \quad (5.17)$$

но из тактических соображений и обстановки на пожаре, необходимо подать: 1 ств. РСК-50, на защиту смежных помещений на 2 этаже, 1 ств. РСК-50 на защиту смежных помещений 3 этажа. Дополнительно необходимо подать ещё 2 ствола РСК-50 на защиту путей эвакуации звеньями ГДЗС, проводившим проверку помещений на предмет наличия людей. Итого 4 ствола РСК-50 на защиту.

Вывод: подразделение пожарной охраны прибывшие по рангу №2 фактически обеспечат подачу шести стволов РСК-50 и шестью звеньями ГДЗС, что достаточно для тушения, защиты и постепенной ликвидации пожара.

б. Определяем фактический расход воды на тушение пожара и для защиты:

$$Q_{\text{ф}} = N_{\text{ст}}\text{РСК} - 50(\text{т}) \times Q_{\text{ст}} + N_{\text{ст}}\text{РСК} - 50(\text{з}) \times Q_{\text{ст}} = 2 \times 3,5 + 4 \times 3,5 = 21 \text{ л/с} \quad (5.18)$$

Проверяем снабжение объекта водой:

Противопожарный водопровод К-200, при 3 атмосферах фактическая водоотдача составит 110л/с, на основании всего выше перечисленного можно сказать, что объект обеспечен водой для тушения возможного пожара так как $110 > 21$ л/с

Определяем требуемую численность личного состава с учетом тушения пожара, защиты, эвакуационных действий и резерва:

$$N_{\text{л/с}} = N_{\text{ст}}\text{РСК} - 50\text{Т} \times 3 + N_{\text{ст}}\text{РСК} - 50\text{з} \times 3 + N_{\text{пб}} \times 1 + N_{\text{м}} + N_{\text{рез}} = 2 \times 3 + 4 \times 3 + 6 + 6 + 1 \times 3 = 33 \text{ чел.} \quad (5.19)$$

7. Определяем требуемое количество пожарных подразделений основного назначения: $33 / 5 = 7$ отделений

8. Определяем требуемое количество пожарных машин:

$$N_M = \frac{Q_{\Phi}}{Q_{нп}} = \frac{21}{40} \times 0,8 = 1 \text{ машина} \quad (5.20)$$

В соответствии с расписанием выезда гарнизона пожарной охраны г.о. Тольятти, при пожаре на данных объектах, подразделения должны выезжать по 2 номеру, при выезде подразделений по 2 номеру, сил и средств будет хватать для локализации возгорания.

Таблица 2- Организация тушения пожара

подразделениями пожарной охраны при 1 варианте тушения пожара

Время от начала развития пожара	Возможная обстановка пожара.	Q тр., л/с	Введено стволов на тушение и защиту.				Q ф., л/с	Рекомендации РТП
			РСК-50	РС-70	ПЛС	ГПС		
Ч+9	Загорание на сцене в актовом зале на 2 этаже. Сильное задымление в здании. $S_{п}=16м^2$ К месту прибывает караул 81-ПСЧ в составе 1 отд. на АЦ-40	21	1				3, 5	АЦ к центральному входу. Получить доклад от представителя объекта о ходе эвакуации, месте загорания, допуск на отключение эл. энергии. Провести разведку пожара. Подтвердить «Вызов №2» Сформировать звено ГДЗС для проверки помещений на наличие людей, подать ствол РСК-50 на защиту путей эвакуации на 2 этаже.
Ч+10	Загорание на сцене в актовом зале на 2 этаже. Сильное задымление в здании. К месту прибывает караул 11-ПСЧ в составе 2 отд. на АЦ-40 и 1 отд. на АЛ-30.	21	3				10, 5	1 отд. 11-ПСЧ установить в резерв с южной стороны, звеном ГДЗС проверить 3 этаж здания на предмет наличия людей и подать ств. РСК-50 на защиту путей эвакуации. 2 отд. 11-ПСЧ установить с юго-восточной стороны на ПГ-36, проложить маг. линию, подключиться к РТ-80 81-ПСЧ,.

Продолжение таблицы 2

Время от начала развития пожара	Возможная обстановка пожара.	Q тр., л/с	Введено стволов на тушение и защиту.				Q ф., л/с	Рекомендации РТП
			РСК-50	РС-70	ПЛС	ГПС		
Ч+14	Загорание на сцене в актовом зале на 2 этаже. Сильное задымление в здании. К месту прибывает отделение 69-ПСЧ в составе 1 отделения на АЦ-40, СПТ 31 ОФПС.	21	4				14	АЦ-40 69-ПСЧ установить на ПГ-16 с западной стороны здания, проложить маг. линию к северной лестн. Клетке, звеном ГДЗС подать ств. РСК-50 на тушение сцены и актового зала. Создан оперативный штаб и 2 участка тушения пожара: УТ-1, задачи: - тушение пожара в актовом зале; УТ-2, задачи: - эвакуация людей, защита смежных Помещений, дымоудаление.
Ч+18	Загорание в актовом зале на 2 этаже. Люди эвакуированы. Локализация. Сильное задымление в здании. Sp=63,6м ² К месту прибывает отделение 76-ПСЧ в составе 1 отделения на АЦ-40 и отделение 75-ПСЧ в составе 1 отделения на АЦ-40	21	6				21	АЦ-40 76-ПСЧ установить с южной стороны в резерв, звеном ГДЗС подать ств. РСК-50 на защиту смежных помещений 3 этажа. АЦ-40 75-ПСЧ установить с южной стороны в резерв, звеном ГДЗС подать маневренный ств. РСК-50 на защиту смежных помещений 2 этажа.
Ч+19	К месту прибывает отделение 70-ПСЧ в составе 1 отделения на АЦ-40	---	--	--	--	--	--	АЦ-40 70-ПСЧ установить с южной стороны в резерв, подготовить звено ГДЗС, находиться на КПП
Ч+20	К месту прибывает отделение МУ АСС на АПП	---	--	--	--	--	--	Автомобиль МУ АСС установить с южной стороны в резерв, подготовить звено ГДЗС, находиться на КПП
Ч+21	К месту прибывает караул 86-ПСЧ на АГ-12, АЦ-40, АЛ-30	---	--	--	--	--	--	Технику 86-ПСЧ расположить в резерве с южной стороны, звеном ГДЗС установить 2 дымососа для удаления продуктов горения.
Ч+26	К месту прибывает караул 146-ПСЧ на АЦ-40	---	--	--	--	--	--	АЦ-40 146-ПСЧ установить с южной стороны в резерв, подготовить звено ГДЗС, находиться на КПП

Продолжение таблицы 2

Время от начала развития пожара	Возможная обстановка пожара.	Q тр., л/с	Введено стволов на тушение и защиту.				Q ф., л/с	Рекомендации РТП
			РСК-50	РС-70	ПЛС	ГПС		
Ч+29	К месту прибывает караул 13-ПСЧ на АЦ-40. Ликвидация	---	- -	- -	- -	- -	- -	АЦ-40 13-ПСЧ установить с южной стороны в резерв, подготовить звено ГДЗС, находиться на КПП. Организация разборки конструкций, проливка, дымоудаление.

Рекомендуемые средства и способы тушения пожара по вариант №2

Тушение пожара в образовательных учреждениях.

При организации эвакуации персонала и учащихся и защиты путей эвакуации обеспечивают подачу стволов на центральные пути распространения огня и в очаг пожара. Для локализации пожара используют воду, механическую пену средней кратности. При подачи огнетушащего вещества для тушения пожаров применяют стволы РСК-50, а при развывшихся пожарах подают стволы РС-70.

При тушению пожара необходимо произвести следующие мероприятия:

- установить связь с обслуживающим персоналом института;
- выявить меры принятые персоналом по выводу учащихся из представляющих угрозу помещений;
- назначить определенное лицо, из обслуживающего персонала института, ответственного за подсчетом эвакуируемых;
- уточнить количество учащихся, места их предположительного нахождения;
- организовать эвакуацию учащихся совместно с преподавателями и обслуживающим персоналом, обеспечив защиту путей эвакуации;

- назначить пункты сбора эвакуированных;
- запросить проверку наличия учащихся после эвакуации, от руководителей учреждения.
- прекратить подачу электроснабжение, получить допуск на тушение пожара.

Расчет необходимого количества сил и средств

Определяем вероятную обстановку на пожаре к моменту подачи сил и средств первым подразделением, т.е. 81-ПСЧ. Тактические возможности: АЦ-40 1 ед.: 1 ствол РСК-50, 1 звено ГДЗС..

Исходные данные:

Загорание произошло от К.З. в углу читального зала с размерами в плане 8×12м на 1 этаже.

L-расстояние до объекта 2,19 км

$V_L=1\text{м/мин}$

$J=0,1\text{л/м}^2\text{с}$

Если считать, что АПС сработало, время на обнаружение возгорания составит 2мин.

1. Время свободного развития пожара:

$$T_{св} = T_{дс} + T_{сб} + T_{сл} + T_{бр} = 2 + 1 + 3 + 3 = 9 \text{ мин} \quad (5.18)$$

$$\text{Где } T_{сл} = L \times \frac{60}{45} = 2,19 \times \frac{60}{45} = 3 \text{ мин.} \quad (5.19)$$

2. Площадь пожара составит:

$$\text{Так как } T_1 \leq 10 \text{ мин, } R_1 = 0,5V_L T_1 = 0,5 \times 1 \times 9 = 4,5 \text{ м,} \quad (5.20)$$

$$\text{то } S_{\text{пож}} = 0,25\pi R_1^2 = 0,25 \times 3,14 \times 4,5^2 = 15,9 \text{ м}^2 \quad (5.21)$$

3. Площадь тушения пожара составит:

$$\text{Так как } R_1 \leq 5, \text{ то } S_T = S_{\text{пож}} = 15,9 \text{ м}^2 \quad (5.22)$$

4. Определяем требуемый расход огнетушащих средств на тушение:

$$Q_{\text{тр.т}} = S_T \times J = 15,9 \times 0,1 = 1,6 \text{ л/с} \quad (5.23)$$

5. Требуемое количество стволов на тушение:

$$N_{\text{ст.т}} = \frac{Q_{\text{тр.т}}}{Q_{\text{ств}}} = \frac{1,6}{3,5} = 0,5 - \text{принимаем 1 ств. РСК-50} \quad (5.24)$$

6. Определяем требуемый расход огнетушащих средств на защиту:

$$Q_{\text{тр.з1}} = 0,25. Q_{\text{тр.т}} = 0,25 \times 1,4 = 0,3 \text{ л/с.} \quad (5.25)$$

7. Требуемое количество стволов на защиту:

$$N_{\text{ст.з}} = \frac{Q_{\text{тр.з1}}}{Q_{\text{ств}}} = \frac{0,3}{3,5} = 0,1 - \text{принимаем 1 ств. РСК-50,} \quad (5.26)$$

но из тактических соображений и обстановки на пожаре, необходимо подать: 1 ств. РСК-50, на защиту смежных помещений на 1 этаже, 1 ств. РСК-50 на защиту смежных помещений 2 этажа. Дополнительно необходимо подать ещё 2 ствола РСК-50 на защиту путей эвакуации звеньями ГДЗС, проводившим проверку помещений на предмет наличия людей. Итого 4 ствола РСК-50 на защиту.

Вывод: фактически подразделение 81-ПСЧ одним отделением на АЦ-40 обеспечит подачу только одного ствола РСК-50, одним звеном ГДЗС с общим расходом $Q_{\phi}=3,5$ л/с, что недостаточно для локализации и ликвидации пожара. Проведем расчет на момент введения стволов последним прибывшим подразделением по рангу пожара №2 75-ПСЧ, прибывающей через 15мин. После начала развития пожара, $T_{\text{сл}}=12$ мин. На месте вызова сосредотачиваются 6 отделений на основных пожарных автомобилях с тактическими возможностями: 6 звеньев ГДЗС, 6 стволов РСК-50 с общим расходом 21 л/с.

8. Определим время развития пожара:

$$T_{\text{свз}} = T_{\text{дс}} + T_{\text{сб}} + T_{\text{слз}} + T_{\text{бр}} = 2 + 1 + 12 + 2 = 20 \text{ мин.} \quad (5.27)$$

9. Определяем путь, пройденный огнем:

$$T.к. \text{ 1 ствол РСК-50 уже подан на тушение, } R_2 = R_1 + 0,5V_{\text{л}}(T_{\text{сл2}} - T_{\text{сл1}}) = 4,5 + 0,5 \times 1 \times (12 - 3) = 9\text{м} \quad (5.27)$$

10. Определим площадь пожара:

Пожар охватывает большую часть читального зала, Спож должна составить:

$$S_{\text{пож}} = na + 0,25\pi R_3^2 = 1 \times 8 + 0,25 \times 3,14 \times 8^2 = 58,24 \text{ м}^2 \quad (5.28)$$

11. Определим площадь тушения:

Т.к. пожар имеет угловое развитие, S_T будет складываться из возможности подачи стволов и охватываемой

$$S_T S_T = nah = 2 \times 8 \times 5 = 80 \text{ м}^2 \quad (5.29)$$

(тушение необходимо производить с двух сторон),

$$\text{т.к. } S_T > S_{\text{пож}}, S_T = S_{\text{пож}} = 58,24 \text{ м}^2 \quad (5.30)$$

12. Определяем требуемый расход огнетушащих средств на тушение:

$$Q_{\text{тр.т}} = S_T \times J = 58,24 \times 0,1 = 5,8 \text{ л/с} \quad (5.31)$$

13. Требуемое количество стволов на тушение:

$$N_{\text{ст.т}} = \frac{Q_{\text{тр.т}}}{Q_{\text{ств}}} = \frac{5,8}{3,5} = 1,7 - \text{принимаем 2 ств. РСК-50.} \quad (5.32)$$

14. Определяем требуемый расход огнетушащих средств на защиту:

$$Q_{\text{тр.з1}} = 0,25 \cdot Q_{\text{тр.т}} = 0,25 \times 5,8 = 1,5 \text{ л/с.} \quad (5.33)$$

15. Требуемое количество стволов на защиту:

$$N_{\text{ст.з}} = \frac{Q_{\text{тр.з1}}}{Q_{\text{ств}}} = \frac{1,5}{3,5} = 0,4 - \text{принимаем 1 ств. РСК-50,} \quad (5.34)$$

но из тактических соображений и обстановки на пожаре, необходимо подать: 1 ствол РСК-50, на защиту соседних помещений на 1 этаже, 1 ствол РСК-50 на защиту соседних помещений 2 этажа. Дополнительно необходимо подать ещё 3 ствола РСК-50 на защиту путей эвакуации звеньями ГДЗС, проводившими проверку помещений на предмет наличия людей. Итого 4 ствола РСК-50 на защиту.

Вывод: подразделение пожарной охраны прибывшие по рангу №2 фактически обеспечат подачу шести стволов РСК-50 и шестью звеньями ГДЗС, что достаточно для тушения, защиты и постепенной ликвидации пожара.

16. Определяем фактический расход воды на тушение пожара и для защиты:

$$Q_{\text{ф}} = N_{\text{ст}} \text{РСК} - 50(\text{т}) \times Q_{\text{ств}} + N_{\text{ст}} \text{РСК} - 50(\text{з}) \times Q_{\text{ств}} = 2 \times 3,5 + 4 \times 3,5 = 21 \text{ л/с} \quad (5.35)$$

17. Проверим снабжение объекта водой:

Противопожарный водопровод К-200, при 3 атмосферах фактическая водоотдача составит 110л/с, на основании всего выше перечисленного можно сказать, что объект обеспечен водой для тушения возможного пожара так как $110 > 21$ л/с.

Определяем требуемую численность личного состава с учетом тушения пожара, защиты, эвакуационных действий и резерва:

$$N_{л} = N_{ст}РСК - 50_{т} \times 3 + N_{ст}РСК - 50_{з} \times 3 + N_{пб} \times 1 + N_{м} + N_{рез} = 2 \times 3 + 4 \times 3 + 6 + 6 + 1 \times 3 = 33 \text{ чел.} \quad (5.36)$$

18. Определяем требуемое количество пожарных подразделений основного назначения: $33 / 5 = 7$ отделений

19. Определяем требуемое количество пожарных машин:

$$N_{м} = \frac{Q_{ф}}{Q_{нп}} = \frac{21}{40} \times 0,8 = 1 \text{ машина} \quad (5.37)$$

Согласно Расписания выезда гарнизона пожарной охраны г.о. Тольятти, при пожаре на данных объектах, подразделения должны выезжать по 2 номеру, при выезде подразделений по 2 номеру, сил и средств будет хватать для локализации возгорания.

Таблица 3- Организация тушения пожара

подразделениями пожарной охраны при 2 варианте тушения пожара

Время от начала развития пожара	Возможная обстановка пожара.	Q тр., л/с	Введено стволов на тушение и защиту.				Q ф., л/с	Рекомендации РТП
			РСК-50	РС-70	ПЛС	ГПС		
Ч+9	Загорание читальном зале на 1 этаже. Сильное задымление в здании. $S_{п}=15,9\text{м}^2$ К месту прибывает караул 81-ПСЧ в составе 1 отд. на АЦ-40	21	1				3, 5	АЦ к центральному входу. Получить доклад от представителя объекта о ходе эвакуации, месте загорания, допуск на отключение эл. энергии. Провести разведку пожара. Сформировать звено ГДЗС для проверки помещений на наличие людей, подать ствол РСК-50 на защиту путей эвакуации на 1 этаже.

Продолжение таблицы 3

Время от начала развития пожара	Возможная обстановка пожара.	Q тр., л/с	Введено стволов на тушение и защиту.				Q ф., л/с	Рекомендации РТП
			РСК-50	РС-70	ПЛС	ГПС		
Ч+10	Загорание читальном зале на 1 этаже. Сильное задымление в здании. К месту прибывает караул 11-ПСЧ в составе 2 отд. на АЦ-40 и 1 отд. на КП-32.	21	3				10,5	1 отд. 11-ПСЧ установить в резерв с южной стороны, звеном ГДЗС проверить 3 этаж здания на предмет наличия людей и подать ств. РСК-50 на защиту путей эвакуации. 2 отд. 11-ПСЧ установить с юго-восточной стороны на ПГ-36, проложить маг. линию,
Ч+14	Загорание читальном зале на 1 этаже. Сильное задымление в здании. К месту прибывает отделение 69-ПСЧ в составе 1 отделения на АЦ-40, СПТ 31 ОФПС.	21	4				14	АЦ-40 69-ПСЧ установить в резерв с южной стороны здания в резерв, по ЛП звеном ГДЗС подать ств. РСК-50 на тушение читального зала с оконного проема (с внешней стороны). Создан оперативный штаб и 2 участка тушения пожара: УТ-1, задачи: - тушение пожара в читальном зале; УТ-2, задачи: - эвакуация людей, защита смежных Помещений, дымоудаление.
Ч+18	Загорание читальном зале на 1 этаже. Люди эвакуированы. Локализация. Сильное задымление в здании. Sp=58,24м ² К месту прибывает отделение 76-ПЧ в составе 1 отделения на АЦ-40 и отделение 75-ПСЧ в составе 1 отделения на АЦ-40	21	6				21	АЦ-40 76-ПЧ установить с южной стороны в резерв, звеном ГДЗС подать ств. РСК-50 на защиту смежных помещений 2 этажа. АЦ-40 75-ПСЧ установить с южной стороны в резерв, звеном ГДЗС подать маневренный ств. РСК-50 на защиту смежных помещений 1 этажа.
Ч+19	К месту прибывает отделение 70-ПСЧ в составе 1 отделения на АЦ-40	--	--	--	--	--	--	АЦ-40 70-ПСЧ установить с южной стороны в резерв, подготовить звено ГДЗС, находиться на КПП
Ч+20	К месту прибывает отделение МУ АСС на АПП	--	--	--	--	--	--	Автомобиль МУ АСС установить с южной стороны в резерв, подготовить звено ГДЗС, находиться на КПП
Ч+21	К месту прибывает караул 86-ПСЧ на АГ-12, АЦ-40, АЛ-30	--	--	--	--	--	--	Технику 86-ПСЧ расположить в резерве с южной стороны, звеном ГДЗС установить 2 дымососа для удаления дыма

Продолжение таблицы 3

Время от начала развития пожара	Возможная обстановка пожара.	Q тр., л/с	Введено стволов на тушение и защиту.				Q ф., л/с	Рекомендации РТП
			РСК-50	РС-70	ПЛС	ГПС		
Ч+26	К месту прибывает караул 146-ПСЧ на АЦ-40	---	- :-	- :-	- :-	- :-	---	АЦ-40 146-ПСЧ установить с южной стороны в резерв, подготовить звено ГДЗС, находиться на КПП
Ч+29	К месту прибывает караул 13-ПСЧ на АЦ-40. Ликвидация	---	- :-	- :-	- :-	- :-	---	АЦ-40 13-ПСЧ установить с южной стороны в резерв, подготовить звено ГДЗС, находиться на КПП. Организация разборки конструкций, проливка, дымоудаление.

6 Требования охраны труда и техники безопасности

Нужно обратить внимание, что директива по охране труда и технике безопасности в федеральной противопожарной и Государственной противопожарной службе регламентируются, государственной нормативно-правовой базой. Нормативно правовая основа устанавливает установленный список правил по технике безопасности для служащих ФПС и ГПС.

Отталкиваясь от нормативно-правовой базы, надлежит создать ряд руководств по охране труда. Предоставленная инструкция обязана быть засвидетельствована, нормативным документом со стороны организации (управляющим организации). Следует сориентировать, что анализируемая инструкция и ряд подобных инструкций, хранятся у начальника (руководителя) учреждения (организации). Для доступности, копии инструкции по охране труда и технике безопасности хранятся у начальника караула (руководителя дежурной смены).

При несении службы в караулах, личный состав подразделения использует ряд правил по охране труда и технике безопасности в ФПС (ГПС). Профессия огнеборца связана с определённым риском и задача выше стоящего руководства оградить от возможного риска своего подчинённого проанализировав все вещи сказанное можно сказать, что своевременное проведение инструктажей сокращает травматизм в подразделениях ГПС таких как:

1. Вводный, проводится до начала работ.
2. Первичный, проводится с личным составом при переводе из одного подразделения в другое, вновь принятыми на службу, при выполнении новой еще неопробованной работы.
3. Повторный инструктаж проходят все рабочие, независимо от занимаемой должности, образования, стажа работы, характера выполняемой работы не реже одного раза в полугодие.

4. Внеплановый инструктаж, проводится при введении новых стандартов, при модернизации оборудования и при наращивании личным составом требований по охране труда.
5. Целевой проводится при выполнении личным составом разовых работ
6. По данным Английского Исполнительного органа по здравоохранению и безопасности (HSE) количество работников, смертельно травмированных в 2015/16 составляет 144, и соответствует частота смертельных травм 0.46 смертей на 100 000 работников.[4]

7 Организация несения службы во внутреннем наряде

7.1 Организация работы караула на пожарах, учениях, с учетом соблюдения правил по охране труда в подразделениях ГПС

Согласно Приказу Минтруда России от 23.12.2014 N 1100н "Об утверждении Правил по охране труда в подразделениях федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы" устанавливается следующая организация работы караула на пожарах, учениях, с учетом соблюдения правил по охране труда в подразделениях ГПС.[5]

«При разборке завалов ведется тщательное наблюдение за состоянием и устойчивостью конструкций и крупных элементов завала. При возникновении трещин, просадок и других деформаций работы немедленно останавливаются и люди выводятся из опасной зоны. У проездов и входов на территорию, где ведутся работы, вывешиваются знаки и надписи, предупреждающие об опасности.

Запрещается разбирать конструкционные элементы здания одновременно в нескольких ярусах. Во время работы необходимо следить, чтобы внезапно не обрушилась другая часть здания. Наиболее надежным местом для защиты служат балки перекрытий. Кирпичные своды больших проемов разбираются вручную от верха к опорам свода.

При устройстве в завалах различного рода выемок (котлованов, траншей) особое внимание уделяется устойчивости их откосов, заложение которых без крепления составляет не менее половины глубины выемки. Более крутые откосы необходимо крепить. В качестве крепежного материала используются обломки деревянных, металлических и железобетонных конструкций. Устраивать лазы-проходы в завалах без установки креплений запрещается.

Техника, применяемая при разборке завалов, размещается на площадках, расчищенных от обвалившихся строительных конструкций. При

невозможности соблюдения этих правил технику допускается устанавливать на обломках в завале, при постоянном наблюдении за креном машины. Колесные экскаваторы и подъемные краны устанавливаются на аутригеры..

Недопустимо нахождение людей вблизи натянутых тросов. Спуск в подвальные помещения при наличии в них запаха газа разрешается только в средствах индивидуальной защиты органов дыхания. Работы в загазованных помещениях проводятся при условии обязательного и тщательного их проветривания с последующей проверкой состояния среды с помощью газоанализаторов.

При разборке завала необходимо избегать самопроизвольного перемещения отдельных элементов и осадки всей массы завала. Недопустимы резкие рывки при извлечении из завала крупных элементов, их расшатывание и сильные удары.»

7.2 Организация занятий с личным составом караула

Проводиться в соответствии с разработанной «Программой подготовки личного состава подразделений федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы» утверждённой 18.11.2016г., в которой подробно описаны все этапы организации занятий с личным составом.[6]

«Подготовка личного состава дежурных караулов (смен) процесс приобретения и поддержания на необходимом уровне знаний, умений и навыков, реализуемый посредством теоретической и практической подготовки дежурных караулов (смен) к действиям по тушению пожаров и проведения аварийно-спасательных работ.

Порядок организации и проведения занятий по подготовке личного состава дежурных караулов (смен) ежегодно устанавливается приказом начальника (руководителя) территориального органа, подразделения пожарной охраны.

Подготовка личного состава дежурных смен специализированных пожарно-спасательных частей ФПС осуществляется с учетом тематики по предметам подготовки согласно приложению №12, настоящей программы.

Подготовка личного состава дежурных караулов (смен) проводится в период несения дежурства. Начало учебного года-14 января, окончание-15 декабря.

В начале учебного года начальник (руководитель) подразделения пожарной охраны проводит с личным составом двухчасовое семинарское занятие в объеме дисциплин «Охрана труда», «Пожарная и аварийно-спасательная техника» с приемом зачетов (результаты которых отражаются в учебном журнале).

Расписание проведения занятий по подготовке личного состава дежурных караулов (смен) разрабатывается на квартал и утверждается не позднее 25 числа месяца, предшествующего периоду подготовки.

В расписание занятий включаются все мероприятия, проводимые в рамках подготовки личного состава дежурных караулов (смен).

Занятия с личным составом дежурных караулов (смен) проводятся в течение дежурных суток в объеме не более 4-х учебных часов в соответствии с распорядком дня.

Учет занятий ведется в журнале учета занятий, посещаемости и успеваемости личного состава дежурных караулов (смен).

Лица, проводящие занятия с личным составом дежурных караулов (смен) должны иметь методический план занятий по изучаемой теме.

Занятия по психологической подготовке с личным составом дежурных караулов (смен) проводятся сотрудниками психологической службы (при отсутствии сотрудника психологической службы-начальник (заместитель начальника) подразделений пожарной охраны).

Темы проходимые в ходе занятий конспектируются личным составом в тетрадях, форма которых устанавливается территориальными органами.

Личному составу, пропустившему занятия, руководителем занятий выдаются индивидуальные задания для самостоятельного изучения. Учет выдачи и выполнения индивидуальных заданий ведется в журнале учета занятий, посещаемости и успеваемости личного состава дежурных караулов (смен).

В дни проведения технического обслуживания пожарной и аварийно-спасательной техники практические занятия с выездом в район (подрайон) выезда не планируется.

Практические занятия на местности, учебных полигонах и объектах, проводятся в условиях, максимально приближенных к реальным, с соблюдением правил по охране труда и обеспечением безопасных условий выполнения упражнений и нормативов.

Для личного состава подразделений пожарной охраны, имеющего на вооружении СИЗОД устанавливается следующая периодичность тренировок:

В непригодной для дыхания среде (теплодымокамере, учебно-тренировочных комплексах) один раз в квартал под руководством начальника (руководителя) подразделения пожарной охраны или его заместителя;

На огневой полосе психологической подготовки и иных учебно-тренировочных объектах с применением открытого огня - две тренировки в год (в летний и зимний периоды) под руководством начальника (руководителя) подразделения пожарной охраны или его заместителя;

На свежем воздухе:

Один раз в месяц под руководством начальника дежурных караулов (смен), для отдельного поста под руководством начальника отдельного поста;

Один раз в месяц при проведении занятий по решению пожарно-тактических задач, проводимых под руководством начальника (руководителя) подразделений пожарной охраны (его заместителя).

Порядок организации и проведения пожарно-тактических (тактико-специальных) учений, занятий по решению пожарно-тактических задач,

оперативно-тактических изучений района выезда (объектов), занятий (тренировок) с газодымозащитниками определяется МЧС России.

Пожарно-тактические (тактико-специальные) учения с развертыванием сил и средств специализированных пожарно-спасательных частей и опорных пунктов тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ проводится не реже одного раза в год.

Тренировочные занятия по решению пожарно-тактических задач проводятся со следующей периодичностью:

Один раз в месяц в дневное время с каждым дежурным караулом (сменой) подразделения пожарной охраны;

Один раз в квартал в ночное время с каждым дежурным караулом (сменой) подразделения пожарной охраны.

Занятия на которых решают пожарно-тактические задачи проводят раз в год с каждым дежурным караулом (сменой) в период итогового контроля, в случае если личный состав не привлекался к участию в контрольно-проверочных пожарно-тактических учениях.»

7.3 Составление оперативных карточек пожаротушения.

Составление оперативных карточек пожаротушения производится в соответствии с письмом от 01.03.2013г. № 43-956-18 «Методические рекомендации по составлению планов тушения пожаров и карточек тушения пожаров». [7]

«В целях обеспечения готовности обслуживающего персонала организаций, а также пожарных подразделений и аварийно-спасательных формирований к действиям по тушению пожаров и проведению аварийно-спасательных работ разрабатываются документы предварительного планирования действий по тушению пожаров, а именно: планы тушения пожара и карточки тушения пожара

При составлении ПТП и КТП придерживаются следующих мероприятий:

- исследование и сбор оперативно-тактической данных объекта , в том числе таких как информации о его противопожарной защите;
- ознакомление с нормативными и справочными материалами, в том числе отраслевых нормативных актов, по объекту на который составляется ПТП или КТП;
- прогнозирование наиболее вероятного места возникновения сложного пожара и вероятных ситуаций его распространения;
- проработка аналитических материалов по произошедшим пожарам в объекте и в подобных объектах.

План тушения Пожара составляются в количестве не менее чем в трех экземплярах. Первый экземпляр находится в районе выезда пожарной подразделения, котором находится предприятие, второй экземпляр - в Центральный пункт пожарной связи местного гарнизона пожарной охраны, третий экземпляр отправляется владельцу объекта.

Карточка Тушения Пожара разрабатывается в количестве не менее чем в двух экземплярах. Первый экземпляр располагается в районе выезда пожарного подразделения, в котором находится объект , второй экземпляр отправляется владельцу объекта .

Начальниками гарнизонов пожарной охраны формирует перечень или список ПТП и КТП, электронные варианты ПТП и КТП соответственно должны храниться на портативных индивидуальных электронно-вычислительных машинах, которые предназначены для использования руководителями тушения пожара и должностными лицами штабов пожаротушения, о чем это свидетельствует соответствующая отметка в Перечне и Списке ПТП и КТП на объекты, находящиеся в районе выезда пожарного подразделения.»

8 Организация проведения испытаний пожарной техники и вооружения с оформлением документации

Согласно Приказу Минтруда России от 23.12.2014 N 1100н "Об утверждении Правил по охране труда в подразделениях федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы", устанавливаются периодичность и метод испытаний.[8]

«При проведении диагностики пожарный автомобиль устанавливается и закрепляется на диагностическом стенде оператором. Закрепление пожарного автомобиля на диагностическом стенде осуществляется фиксирующим устройством и упорами (башмаками), которые подкладываются под оба передних или оба задних колеса. Во время работы двигателя пожарного автомобиля на диагностическом стенде отработанные газы из глушителя принудительно отводятся через вытяжное устройство с использованием накидного шланга или без шланговым методом (вытяжной вентиляцией). Выезд пожарного автомобиля с диагностических стендов осуществляет оператор при опущенном пневмоподъемнике или застопоренных барабанах, при этом датчики приборов отключаются и снимаются с агрегатов, а вытяжное устройство отработанных газов отводится в сторону

Техническое обслуживание пожарного автомобиля по возвращении с пожара (учения) проводится закрепленным за пожарным автомобилем водителем и личным составом подразделения ФПС под руководством командира отделения (начальника караула).»

9 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

9.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду:

Негативное воздействие опасных факторов пожара намного чаще приводит к гибели людей, чем открытый огонь. При горении отдельных элементов конструкций здания, элементов отделки таких как теплоизоляция, гидроизоляция, декоративные части выделяются дымовые газы в состав которых входят азот, углекислый газ, кислород, оксид углерода, оксиды азота, диоксид серы, несгораемые углеводороды, синильная кислота и другие токсичные вещества, которые даже в малых концентрациях приводят к смерти.[9]

Наиболее лучшим вариантом защиты людей от пожара является и остаётся эвакуация людей из зоны ОФП до того как человек получит ПДК опасных веществ или ожоги дыхательных путей, кожи при длительном термическом воздействии.

Размер экологического вреда, наносимого пожарами в учреждениях, влияет на социум и наносит материальный ущерб, вследствие загрязнения окружающей среды токсичными продуктами сгорания, повышенной температурой. Пожары представляют колоссальную опасность окружающей среды, и самое главное для здоровья и жизни людей.

9.2 Предлагаемые или рекомендуемые принципы, методы и средства снижения антропогенного воздействия на окружающую среду согласно

Федеральный закон "Об охране окружающей среды" от 10.01.2002 N 7-ФЗ.[10]

- «допустимость воздействия хозяйственной и иной деятельности на природную среду исходя из требований в области охраны окружающей среды; обеспечение снижения негативного воздействия хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду в соответствии с нормативами в области охраны окружающей среды, которого можно достигнуть на

основе использования наилучших доступных технологий с учетом экономических и социальных факторов;

- обязательность участия в деятельности по охране окружающей среды органов государственной власти Российской Федерации, органов государственной власти субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления, общественных объединений и некоммерческих организаций, юридических и физических лиц;

Охрана биологического разнообразия;

- обеспечение сочетания общего и индивидуального подходов к установлению мер государственного регулирования в области охраны окружающей среды, применяемых к юридическим лицам и индивидуальным предпринимателям, осуществляющим хозяйственную и (или) иную деятельность или планирующим осуществление такой деятельности;
- запрещение хозяйственной и иной деятельности, последствия воздействия которой непредсказуемы для окружающей среды, а также реализации проектов, которые могут привести к деградации естественных экологических систем, изменению и (или) уничтожению генетического фонда растений, животных и других организмов, истощению природных ресурсов и иным негативным изменениям окружающей среды;
- соблюдение права каждого на получение достоверной информации о состоянии окружающей среды, а также участие граждан в принятии решений, касающихся их прав на благоприятную окружающую среду, в соответствии с законодательством;
- ответственность за нарушение законодательства в области охраны окружающей среды;

- организация и развитие системы экологического образования, воспитание и формирование экологической культуры».

9.3 Разработка документированных процедур согласно ИСО 14000

В соответствии с ГОСТ Р ИСО 14001-2016 «Национальный стандарт Российской Федерации систем экологического менеджмента. Требования и руководство по применению»[11]

«Организация должна разработать, документировать, внедрить, поддерживать и последовательно улучшать систему экологического менеджмента в соответствии с требованиями настоящего стандарта и определить, как она будет выполнять эти требования. Организация должна определить и документировать область применения системы экологического менеджмента.

Организация должна разработать, внедрить и поддерживать процедуру(ы):

- идентификации экологических аспектов своей деятельности, продукции и услуг в рамках определенной области применения системы экологического менеджмента, которые она может контролировать и на которые она может влиять, учитывая при этом планируемые или новые возможности развития или модифицированные виды деятельности, продукции и услуг;
- выявления тех аспектов, которые оказывают или могут оказывать значимые воздействия на окружающую среду (т.е. значимых экологических аспектов).

Организация должна документировать эту информацию и поддерживать ее актуальность.

Организация должна гарантировать, что значимые экологические аспекты учитываются при разработке, внедрении и поддержании системы экологического менеджмента.

Организация должна установить, внедрить и поддерживать процедуру(ы):

- идентификации и обеспечения доступа к применимым законодательным и другим требованиям, которые организация обязалась выполнять и которые имеют отношение к ее экологическим аспектам;
- определения, каким образом эти требования применимы к ее экологическим аспектам.

Организация должна гарантировать, что применимые законодательные и другие требования, которые она обязалась выполнять, учитываются при разработке, внедрении и обеспечении функционирования системы экологического менеджмента.»

10 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

10.1 Разработка плана мероприятий, направленных на обеспечение пожарной безопасности в организации

Изучение данных о пожарах в высших учебных учреждениях , показывает, что общий годовой ущерб от пожаров на данных объектах, имеет крайне плачевные результаты. С моей точки зрения, внедрение автоматической установки пожаротушения (далее – АУПТ), гораздо сократит число пожаров на таких объектах, что приведет к уменьшению число пострадавших и существенному сокращению среднего годового ущерба.

Составим план мероприятий по обеспечению пожарной безопасности в ФГБОУ ВО «ТГУ» Факультеты физической культуры и спорта, изобразительного и декоративно-прикладного искусства, педагогический факультет.

Учебный корпус ФГБОУ ВО «ТГУ» Факультеты физической культуры и спорта, изобразительного и декоративно-прикладного искусства, педагогический факультет. Здание включает в себя, два блока. Блок «А»- размеры в плане: 60х55 м, блок «Б»- состоит из 3-х корпусов соединенных между собой коридорами. Общая площадь 3300 м². Здание II степени огнестойкости.

Горючая загрузка в рассматриваемом помещении состоит из: книг, канцелярских принадлежностей, мебели, оргтехники, электробытовой техники, учебных стендов, электроизмерительной аппаратуры, электроприборов.

Стены здания снаружи выполнены из железобетонных плит, внутренние несущие стены кирпичные, кровля не сгораемая, гидроизоляционное покрытие «Изопласт» в 2 слоя с декоративной крошкой.

Согласно нормативным-правовым требованиям в здании учтены следующие противопожарные мероприятия:

- первичные средства пожаротушения и внутренний противопожарный водопровод ($d=51\text{мм}$);
- автоматическая пожарная сигнализация – «программно аппаратный комплекс Стрелец – мониторинг»
- оповещение о пожаре;
- объемно-планировочные и технические решения, для быстрой и безопасной эвакуации людей и автомобилей и другой техники находящейся на территории учреждения;

На территории автокомплекса проходит кольцевой водопровод с расположенными на нём ближайшими 5 ПГ:

- ПГ-16 – с западной стороны, в 60м на К-200;
- ПГ-5 – с южной стороны, в 181м на К-400;
- ПГ-6– с южной стороны, в 163м на К-400;
- ПГ-26 – с восточной стороны, в 18м на К-400;
- ПГ-36 –с восточной стороны, в 125м на К-600.

Внутреннее водоснабжение:

Блок «А»:

- 1 этаж- 11 ПК
- 2 этаж- 10 ПК
- 3 этаж- 4 ПК

Блок «Б»:

- 1 этаж- 4 ПК
- 2 этаж- 5 ПК
- 3 этаж- 5 ПК

По исходным данным мы получаем что на объекте находится большая горючая нагрузка и при возникновение пожара распространение огня будет

достаточно быстрым. И поскольку учебный корпус является местом большого скопления людей, на мой взгляд, внедрение АУПТ будет оправданным.

10.2 Расчет математического ожидания потерь при возникновении пожара в организации.

«Рассмотрим наиболее вероятные варианты развития пожаров:

Состояние объекта в момент исследования:

- система автоматической пожарной сигнализации находится в рабочем состоянии;
- Применяются первичные средства пожаротушения, используется автоматическая подача сигнала на приемный пункт связи пожарной части

Таблица 4-Смета затрат на установку АУПТ

Статьи затрат	Сумма, руб.
Строительно-монтажные работы	70 000
Стоимость оборудования	700 000
Материалы и комплектующие	-
Пуско-наладочные работы	-
Итого:	770 000

Таблица 5-Исходные данные для расчетов

Наименование показателя	Ед. измер	Усл. обоз.	Базовый вариант	Проектный вариант
Общая площадь	м ²	F	3300 м ² .	
Стоимость поврежденного технологического оборудования и оборотных фондов	Руб/м2	Ст	50 000	
Стоимость поврежденных частей здания	руб/м2	Ск	35000	350064,23
Вероятность возникновения пожара	1/м2 в год	J	3,1*10-6	
Площадь пожара на время тушения первичными средствами	м ²	Fпож	6	
Площадь пожара при тушении средствами автоматического пожаротушения	м ²	F*пож	-	3300
Вероятность тушения пожара первичными средствами	-	p1	0,72	
Вероятность тушения средствами автоматического пожаротушения	-	p2	0,83	

Таблица 5-Продолжение

Наименование показателя	Ед. измер	Усл. обоз.	Базовый вариант	Проектный вариант
Вероятность тушения средствами автоматического пожаротушения	-	рЗ	0,92	
Коэффициент, учитывающий степень уничтожения объекта тушения пожара привозными средствами	-	-	0,55	
Коэффициент, учитывающий косвенные потери	-	к	1,65	
Линейная скорость распространения горения по поверхности	м/мин	вл	1,0	
Время свободного горения	мин	Всвг	10	
Стоимость оборудования	Руб.	К	-	
Норма амортизационных отчислений	%	Нам	-	
Суммарный годовой расход	т	Wов	-	
Оптовая цена огнетушащего вещества	Руб.	Цов	-	
Коэффициент транспортнозаготовительно-складских расходов	-	ктзср	-	
Стоимость 1 кВт·ч электроэнергии	Руб.	Цэл	-	
Годовой фонд времени работы установленной мощности	ч	Тр	-	
Установленная электрическая мощность	кВт	N	-	
Коэффициент использования установленной мощности	-	ким	-	

При срабатывание автоматической пожарной сигнализации, первое подразделение пожарной охраны прибудет к месту пожара в течение 10 минут. Можно утверждать, что развитие пожара будет протекать в пределах одного помещения объекта. Площадь пожара в таком случае обуславливается линейной скоростью распространения огня и временем до начала тушения. Если принять, что развитие предполагаемого пожара будет происходить в пределах одного помещения объекта. Площадь пожара в таком случае обуславливается линейной скоростью распространения горения и временем до начала локализации пожара.

$$F_{\text{пж}} = n \cdot V_{\text{л}} \cdot V_{\text{св.г}}^2 = 3,14(1,0 \times 1,0)^2 = 3,14 \text{ м}^2 \quad (10.1)$$

Рассчитаем прогнозируемые годовые потери для всевозможных сценариев развития пожаров.

Для 1-го варианта: При применении на объекте первичных средств пожаротушения 60 (стационарных и передвижных) и отсутствии систем автоматического пожаротушения материальные годовые убытки рассчитываются по формуле:

$$M(\Pi) = M(\Pi_1) + M(\Pi_2), \quad (10.2)$$

где $M(\Pi_1)$, $M(\Pi_2)$, $M(\Pi_3)$ — математическое ожидание годовых потерь от пожаров, потушенных соответственно первичными средствами пожаротушения; привозными средствами пожаротушения; определяемое по формулам:

$$M \Pi_1 = JFC_m F_{\text{пож}} (1 + k) p_1; \quad (10.3)$$

$$M \Pi_2 = JF C_m F'_{\text{пож}} + C_k 0.52 (1 + K) (1 - p_1) p_2; \quad (10.4)$$

$$M \Pi_1 = 3.1 \times 10^{-6} \times 3300 \times 50000 \times 6(1+1.65) \times 0,72 = 56667,6 \text{ руб/год}; \quad (10.5)$$

$$M(\Pi_2) = 3.1 \times 10^{-6} \times 3300 \times (50000 \times 314 + 35000) \times 0,52 \times (1+1,65) \times (1-0,82) \times 0,83 = 331392,13 \text{ руб/год}; \quad (10.6)$$

Для 2-го варианта: При оснащении учебного корпуса средствами автоматического пожаротушения материальные годовые убытки от пожара рассчитываются по формуле:

$$M(\Pi) = M(\Pi_1) + M(\Pi_3); \quad (10.7)$$

где $M(\Pi_1)$, $M(\Pi_3)$ — математическое ожидание годовых потерь от пожаров, потушенных соответственно первичными средствами пожаротушения; установками автоматического пожаротушения; определяемое по формулам:

$$M \Pi_1 = JFC_m F_{\text{пож}} (1 + k) p_1 \quad (10.8)$$

$$M \Pi_3 = JFC_m F'_{\text{пож}} (1+k)(1-p_1) p_3 \quad (10.9)$$

$$M \Pi_1 = 3.1 \times 10^{-6} \times 3300 \times 50000 \times 6(1+1.65) \times 0,72 = 56667,6 \text{ руб/год}; \quad (10.10)$$

$$M \Pi_3 = 3.1 \times 10^{-6} \times 3300 \times 50000 \times 4,1 \times (1+1,65) \times (1-0,72) \times 0,92 = 920,31 \text{ руб/год};$$

Соответственно, общие прогнозируемые годовые потери составят:

- при исправном функционировании системы автоматической пожарной сигнализации и соблюдении находящимися на объекте людьми требований пожарной безопасности:

$$M(\Pi)1=56667,6+331392,13=388059,73 \text{ руб/год}; \quad (10.11)$$

- при оснащении объекта системой автоматического пожаротушения:

$$M(\Pi)2=920,31+56667,6=57587,91 \text{ руб/год}; \quad (10.12)$$

10.3 Определение интегрального эффекта от противопожарных мероприятий

Рассчитываем интегральный экономический эффект И при норме дисконта 10%.

$$И = \int_{t=0}^T (M(\Pi_1) - M(\Pi_2) - C_2 - C_1) \frac{1}{(1+ИД)^t} dt - (K_2 - K_1); \quad (10.13)$$

где $M(\Pi_1)$ и $M(\Pi_2)$ — расчетные годовые материальные потери в базовом и планируемом вариантах, руб/год;

K_1 и K_2 — капитальные вложения на осуществление противопожарных мероприятий в базовом и планируемом вариантах, руб.;

C_2 и C_1 — эксплуатационные расходы в базовом и планируемом вариантах в t -м году, руб/год.

В качестве расчетного периода T принимаем 10 лет.

Эксплуатационные расходы по вариантам в t -м году определяются по формуле:

$$C_2 = C_{ам} + C_{к.р} + C_{т.р} + C_{с.о.п} + C_{о.в} + C_{эл}; \quad (10.14)$$

$$C_2 = 7700 + 60500 + 6,32 = 68206,32 \text{ руб.}$$

Годовые амортизационные отчисления АУП составят:

$$C_{ам} = K_2 \times Нам / 100; \quad (10.15)$$

$$C_{ам} = 770000 \times 1\% / 100 = 7700 \text{ руб.}$$

где $Нам$ – норма амортизационных отчислений для АУП.

Затраты на огнетушащее вещество ($C_{о.в}$) определяются, исходя из их суммарного годового расхода ($W_{о.в}$) и оптовой цены ($C_{о.в}$) единицы

огнетушащего вещества с учетом транспортно-заготовительно-складских расходов (ктр.з.с. = 1,1).

$$C_{o.v} = W_{o.v} \times C_{o.v} \times \text{ктр.з.с.}; \quad (10.16)$$

$$C_{o.v} = 50 \times 1100 \times 1,1 = 60500 \text{ руб.}$$

Затраты на электроэнергию (Сэл) определяют по формуле:

$$C_{эл} = C_{эл} \times N \times T_p \times \text{ки.м}; \quad (10.17)$$

$$C_{эл} = 3,55 \times 0,11 \times 0,81 \times 20 = 6,32 \text{руб.}$$

где N – установленная электрическая мощность, кВт; Cэл – стоимость 1 кВт·ч электроэнергии, руб., принимают тариф соответствующего субъекта Российской Федерации; T_p – годовой фонд времени работы установленной мощности, ч; ки.м – коэффициент использования установленной мощности

Таблица 6– расчет денежных потоков

Год осуществления проекта Т	М(П1)М(П2)	C2-C1	Д	[М(П1)М(П2) - (C2C1)]Д	K2-K1	Чистый дисконтированный поток доходов по годам проекта
1	330471,82	68206,32	0,91	238661,1	770000	-531338,3
2	330471,82	68206,32	0,83	217680,3	-	217680,3
3	330471,82	68206,32	0,75	196699,1	-	196699,1
4	330471,82	68206,32	0,68	178340,5	-	178340,5
5	330471,82	68206,32	0,62	162604,6	-	162604,6
6	330471,82	68206,32	0,56	146868,6	-	146868,6
7	330471,82	68206,32	0,51	133755,4	-	133755,4
8	330471,82	68206,32	0,47	123264,7	-	123264,7
9	330471,82	68206,32	0,42	110151,5	-	110151,5
10	330471,82	68206,32	0,39	102283,5	-	102283,5
11	330471,82	68206,32	0,35	91792,9	-	91792,9
12	330471,82	68206,32	0,32	83924,9	-	83924,9
13	330471,82	68206,32	0,29	76056,9	-	76056,9
14	330471,82	68206,32	0,26	68189	-	68189

Таблица 6 – Продолжение

Год осуществле ния проекта Т	М(П1)М(П2)	С2-С1	Д	[М(П1)М(П2) -(С2С1)]Д	К2-К1	Чистый дисконтирован ный поток доходов по годам проекта
15	330471,82	68206,32	0,24	62943,7	-	62943,7
16	330471,82	68206,32	0,22	57698,4	-	57698,4
17	330471,82	68206,32	0,20	52453,1	-	52453,1
18	330471,82	68206,32	0,18	47207,7	-	47207,7
19	330471,82	68206,32	0,16	41962,4	-	41962,4
20	330471,82	68206,32	0,15	39339,8	-	39339,8

Суммарный экономический эффект составит 1573593 руб. Установка АУПТ в учебном корпусе ФГБОУ ВО «ТГУ» Факультеты физической культуры и спорта, изобразительного и декоративно-прикладного искусства, педагогический факультет на мой взгляд целесообразна.»[12]

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В моей выпускной квалификационной работе было рассмотрено здание учебного объекта ФГБОУ ВО «ТГУ» Факультеты физической культуры и спорта, изобразительного и декоративно-прикладного искусства, педагогический факультет. . Наличие, плана тушения пожара в пожарной охране способствует быстрому реагированию подразделений, увеличению готовности пожарных, которые участвуют в тушение пожара и проведении аварийно – спасательных работ. Поэтому сделанная мною бакалаврская работа является актуальной.

В ходе работы был произведен расчет сил и средств по двум вариантам, в результате, которого сделан вывод, что сил и средств первого прибывшего подразделения (81-ПСЧ) не достаточно для локализации, ликвидации пожара и проведения аварийно-спасательных работ. Требуется привлечение сил и средств по рангу пожара №2.

Проведенный расчет экономической эффективности, показал оправданное внедрение АУПТ, что подтверждено расчетами. Интегральный экономический эффект мероприятия составил 1573593 руб.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 Fire and rescue incident statistic Scotland 2015-16 [Text]/[Электронный курс]-
http://www.firescotland.gov.uk/media/1009443/fire_and_rescue_statistics_scotland_2015_16.pdf.
- 2 Why Did the World Trade Center Collapse? Science, Engineering, and Speculation Thomas W. Eagar and Christopher Musso [Text]/[Электронный курс]-
<http://www.tms.org/pubs/journals/jom/0112/eagar/eagar-0112.html>
- 3 Toxicity of combustion products from burning polymers: development and evaluation of methods P. L. Wright and C. H. Adams [Text]/[Электронный курс]-
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1475268/>
- 4 Statistics on fatal injuries in the workplace in Great Britain 2016 [Text] / [Электронный курс] - <http://www.hse.gov.uk/statistics/pdf/fatalinjuries.pdf>
- 5 Приказ Минтруда России №1100н «Об утверждении правил по охране труда в подразделениях Федеральной противопожарной службы государственной Государственной противопожарной службы» от 23.12.2014 г. [Текст] / [Электронный ресурс] – «Консультант Плюс»
- 6 Программой подготовки личного состава подразделений федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы от 18.11.2016 г. [Текст] / [Электронный ресурс] – «Консультант Плюс»
- 7 Письмо МЧС России № 43-956-18 «Методические рекомендации по составлению планов тушения пожаров и карточек тушения пожаров» от 01.03.2013г. [Текст] / [Электронный ресурс] – «Консультант Плюс»
- 8 Приказ Минтруда России №1100н «Об утверждении правил по охране труда в подразделениях Федеральной противопожарной службы государственной Государственной противопожарной службы» от 23.12.2014 г. [Текст] / [Электронный ресурс] – «Консультант Плюс»

- 9 Environmental impact of fire Drew Martin Email author, Mai Tomida and Brian Meacham [Текст]/[Электронный курс]-
<https://firesciencereviews.springeropen.com/articles/10.1186/s40038-016-0014-1>
- 10 Федеральный закон "Об охране окружающей среды" от 10.01.2002 N 7-ФЗ [Текст] / [Электронный ресурс] – «Консультант Плюс»
- 11 ГОСТ Р ИСО 14001-2016 Национальный стандарт российской федерации систем экологического менеджмента. Требования и руководство по применению [Текст] / [Электронный ресурс] – «Консультант Плюс»
- 12 МДС 21-3.2001 Методика и примеры технико-экономического обоснования противопожарных мероприятий [Текст] / [Электронный ресурс] – «Консультант Плюс»
- 13 СНиП 2.04.02-84* «Водоснабжение. Наружные сети и сооружения» [Текст] / [Электронный ресурс] – «Консультант Плюс»
- 14 Приказ МЧС РФ от №156 «Об утверждении Порядка тушения пожаров подразделениями пожарной охраны» от 31.01.2011г. [Текст] / [Электронный ресурс] – «Консультант Плюс»
- 15 Приказ МЧС РФ №315 « Об утверждении норм пожарной безопасности «Перечень зданий, сооружений, помещений и оборудования, подлежащих защите автоматическими установками пожаротушения и автоматической пожарной сигнализацией» от 18 июня 2003г. (НПБ 110-03) [Текст] / [Электронный ресурс] – «Консультант Плюс»
- 16 СНиП 21-01-97* «Пожарная безопасность зданий и сооружений» [Текст] / [Электронный ресурс] – «Консультант Плюс»
- 17 Приказ №555 «Об организации материально технического обеспечения систем МЧС России» от 18.09.2012г. [Текст] / [Электронный ресурс] – «Консультант Плюс»
- 18 Федеральный закон №69-ФЗ « О пожарной безопасности» от 21.12 1994г. [Текст] / [Электронный ресурс] – «Консультант Плюс»

19 Приказ МЧС РФ №645 «Об утверждении норм пожарной безопасности (обучение мерам пожарной безопасности работников организации)» от 12.12.2007г. (ред. от 22.06.2010) [Текст] / [Электронный ресурс] – «Консультант Плюс»

20 Федеральный закон №197-ФЗ «Трудовому кодексу Российской Федерации» от 30.12.2001г. (в ред. от 03.07.2016г., с изм. и доп. с 01.01.2017г.) [Текст] / [Электронный ресурс] – «Консультант Плюс»